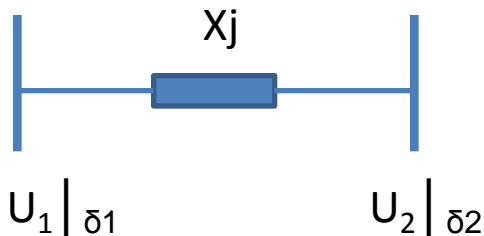


## CONDENSADORES VARIABLES. Pérdidas en la red

El consumo de energía reactiva provoca pérdidas por calentamiento de las líneas en la red.

La energía reactiva tiene carácter local, debe generarse cerca de donde se consume.

La energía reactiva en una red depende en gran medida de los módulos de las tensiones en los nudos



Potencia activa del bus 1 al 2

$$P_1 = \frac{U_1 U_2}{X} \sin \delta$$

Potencia reactiva del bus 1 al 2

$$Q_1 = \frac{U_1^2 - U_1 U_2 \cos \delta}{X}$$

$$Q_2 = \frac{U_1 U_2 \cos \delta - U_2^2}{X}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

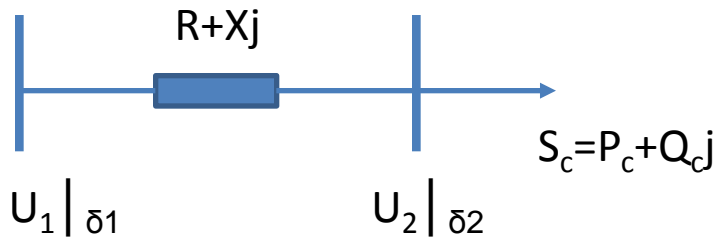
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## CONDENSADORES VARIABLES. Pérdidas en la red

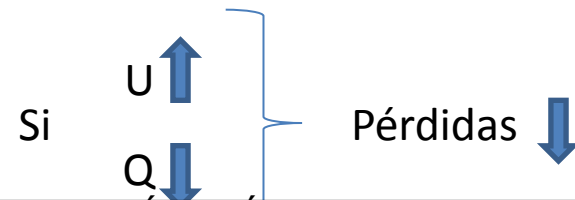
El consumo de energía reactiva provoca pérdidas por calentamiento de las líneas en la red.

La energía reactiva tiene carácter local, debe generarse cerca de donde se consume.

La energía reactiva en una red depende en gran medida de los módulos de las tensiones en los nudos



$$\text{Pérdidas en la línea: } \textit{Perdidas} = R \frac{P_c^2 + Q_c^2}{U_2^2}$$



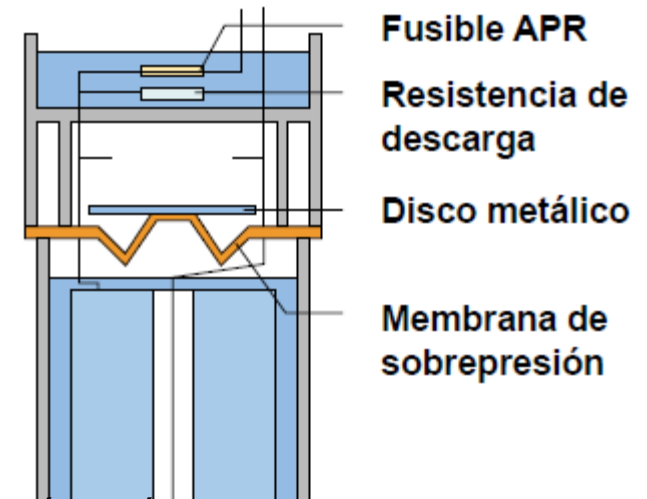
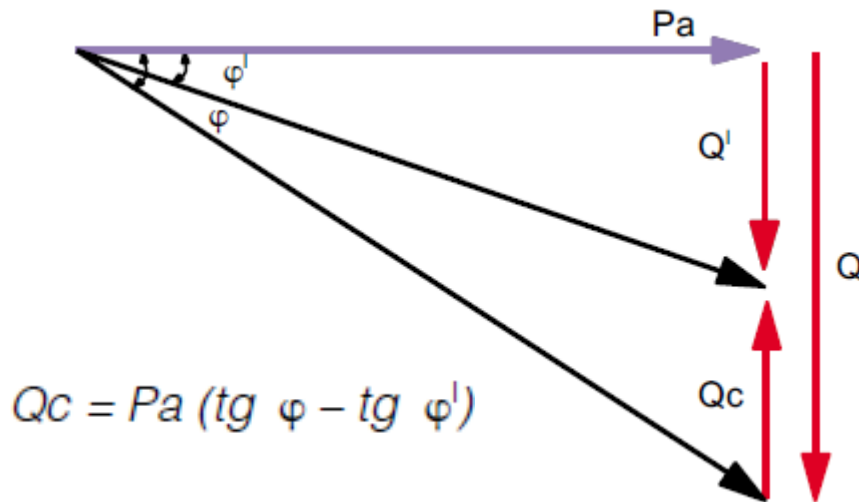
**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# COMPENSACIÓN DE REACTIVA



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# DEMANDA

Del orden del  
40% motores  
eléctricos



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## ■ Factor de potencia de los aparatos más frecuentes

Aparato		cos $\varphi$	tg $\varphi$
□ motor asíncrono ordinario carga	0%	0,17	5,8
	25%	0,55	1,52
	50%	0,73	0,94
	75%	0,80	0,75
	100 %	0,85	0,62
□ lámparas de incandescencia			= 1 = 0
□ lámparas de fluorescencia no compensadas		= 0,5	= 1,73
□ lámparas de fluorescencia compensadas (0,93, a veces, 0,86)		0,93	0,39
□ lámparas de descarga		0,4 a 0,6	2,29 a 1,33
□ hornos de resistencia		= 1	= 0
□ hornos de inducción con compensación integrada		= 0,8	= 0,62
□ hornos con calentamiento dieléctrico		= 0,85	= 0,62
□ máquinas de soldadura con resistencia		0,8 a 0,9	0,75 a 0,48
□ centros estáticos monofásico de soldadura por arco		= 0,5	= 1,73
□ grupos rotatorios de soldadura por arco		0,7 a 0,9	1,02 a 0,75
□ transformadores-rectificadores de soldadura por arco		0,7 a 0,8	1,02 a 0,75

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Compensación de la energía reactiva de los transformadores en kVAr

Transformador		En aceite		Seco	
S (kVA)	Ucc (%)	Vacío	Carga	Vacío	Carga
100	4	2,5	5,9	2,5	8,2
160	4	3,7	9,6	3,7	12,9
250	4	5,3	14,7	5	19,5
315	4	6,3	18,3	5,7	24
400	4	7,6	22,9	6	29,4
500	4	9,5	28,7	7,5	36,8
630	4	11,3	35,7	8,2	45,2
800	4	20	66,8	10,4	57,5
1.000	6	24	82,6	12	71
1.250	5,5	27,5	100,8	15	88,8

**Cartagena99**

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

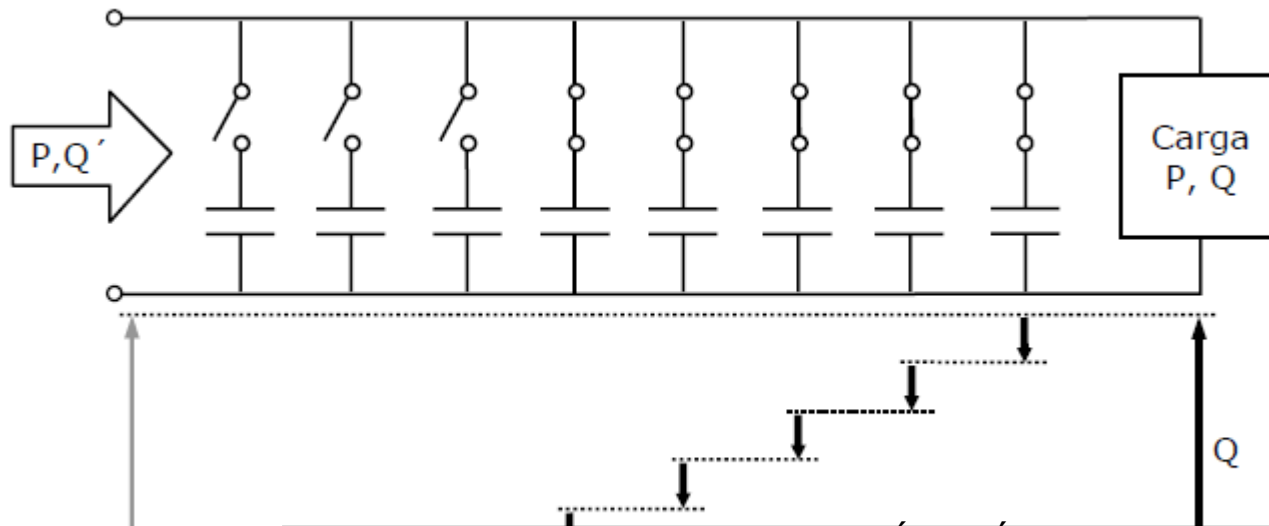
---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

# COMPENSACIÓN DE REACTIVA

## CONDENSADORES FIJOS

## CONDENSADORES VARIABLES



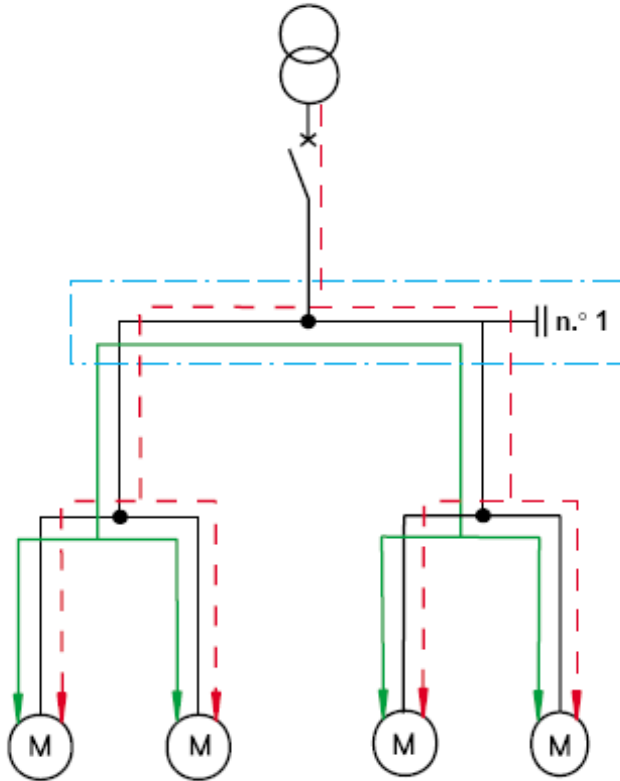
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# COMPENSACIÓN DE REACTIVA



## VENTAJAS:

- Dimensión óptima de la batería y máximo de horas de funcionamiento
- Evita la penalización por consumo de reactiva
- Disminuye la potencia aparente
- Optimiza el rendimiento del transformador de la acometida

## DESVENTAJAS:

- No disminuye la reactiva en la instalación
- Pérdidas dentro de la instalación

Cartagena99

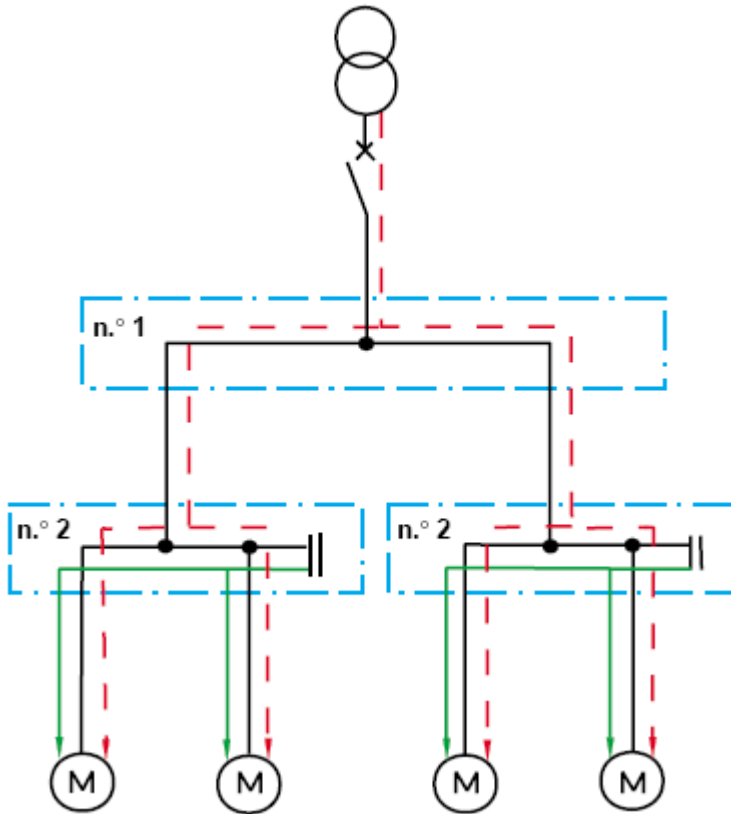
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# COMPENSACIÓN DE REACTIVA



## VENTAJAS:

- Optimiza parte de la instalación
- Evita la penalización por consumo de reactiva
- Disminuye la potencia aparente
- Optimiza el rendimiento del transformador de la acometida

## DESVENTAJAS:

- No disminuye la reactiva por debajo de la compensación
- Pérdidas dentro de la instalación

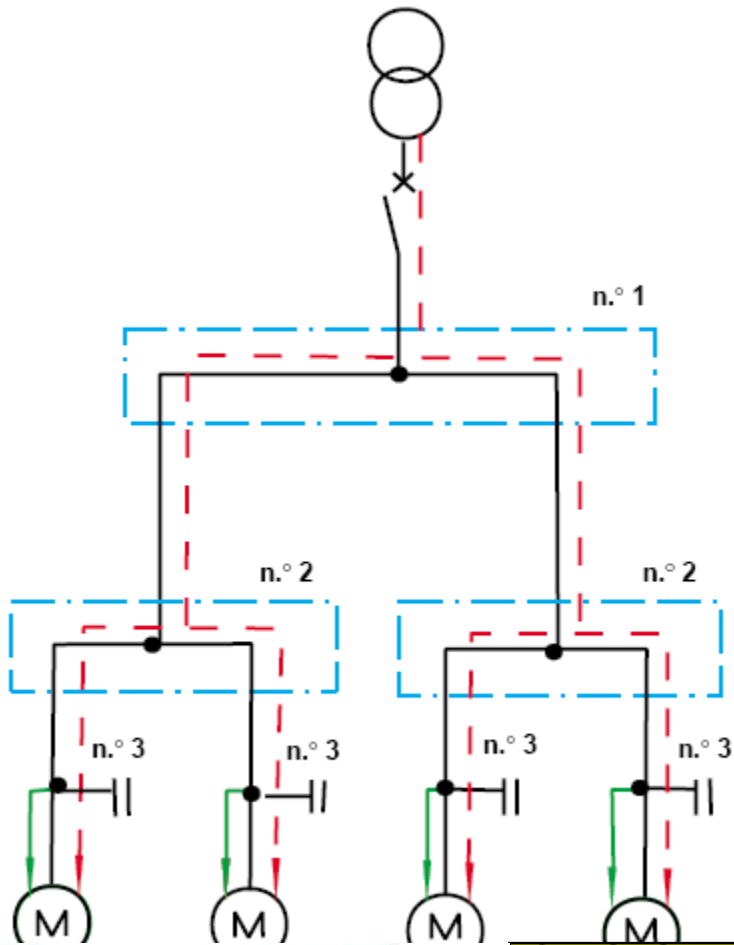
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# COMPENSACIÓN DE REACTIVA



## VENTAJAS:

- Optimiza parte de la instalación
- Evita la penalización por consumo de reactiva
- Disminuye la potencia aparente
- Optimiza el rendimiento del transformador de la acometida

## DESVENTAJAS:

- Solo para grandes cargas inductivas. Alto coste

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

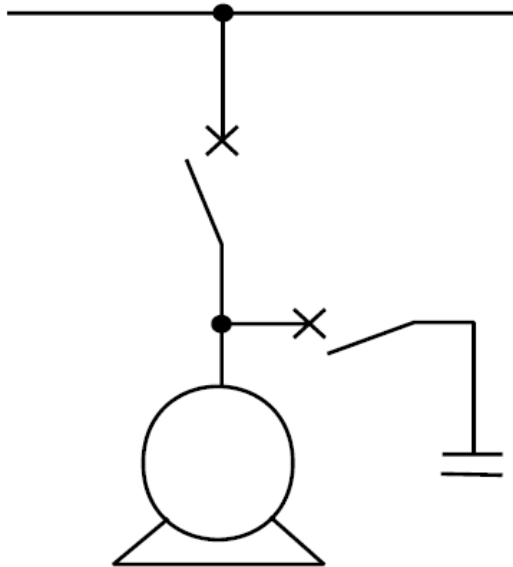
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# COMPENSACIÓN DE REACTIVA. ESQUEMA DE CONEXIONADO DE UN MOTOR

Hay que evitar la autoexcitación del motor

$$Q_c \leq 0,9 \cdot I_0 \cdot U_n \sqrt{3}$$



Máxima potencia a compensar en los motores trifásicos					
Potencia nominal		Potencia máxima en kVAr a instalar			
		Velocidad en rpm			
kW	ch	3.000	1.500	1.000	750
22	30	6	8	9	10
30	40	7,5	10	11	12,5
37	50	9	11	12,5	16
45	60	11	13	14	17
55	75	13	17	18	21
75	100	17	22	25	28
90	125	20	25	27	30
110	150	24	29	33	37
132	180	31	36	38	43
160	218	35	41	44	52
200	274	43	47	53	61
250	340	52	57	63	71
300	400	63	69	77	87

En caso de fallo del suministro la

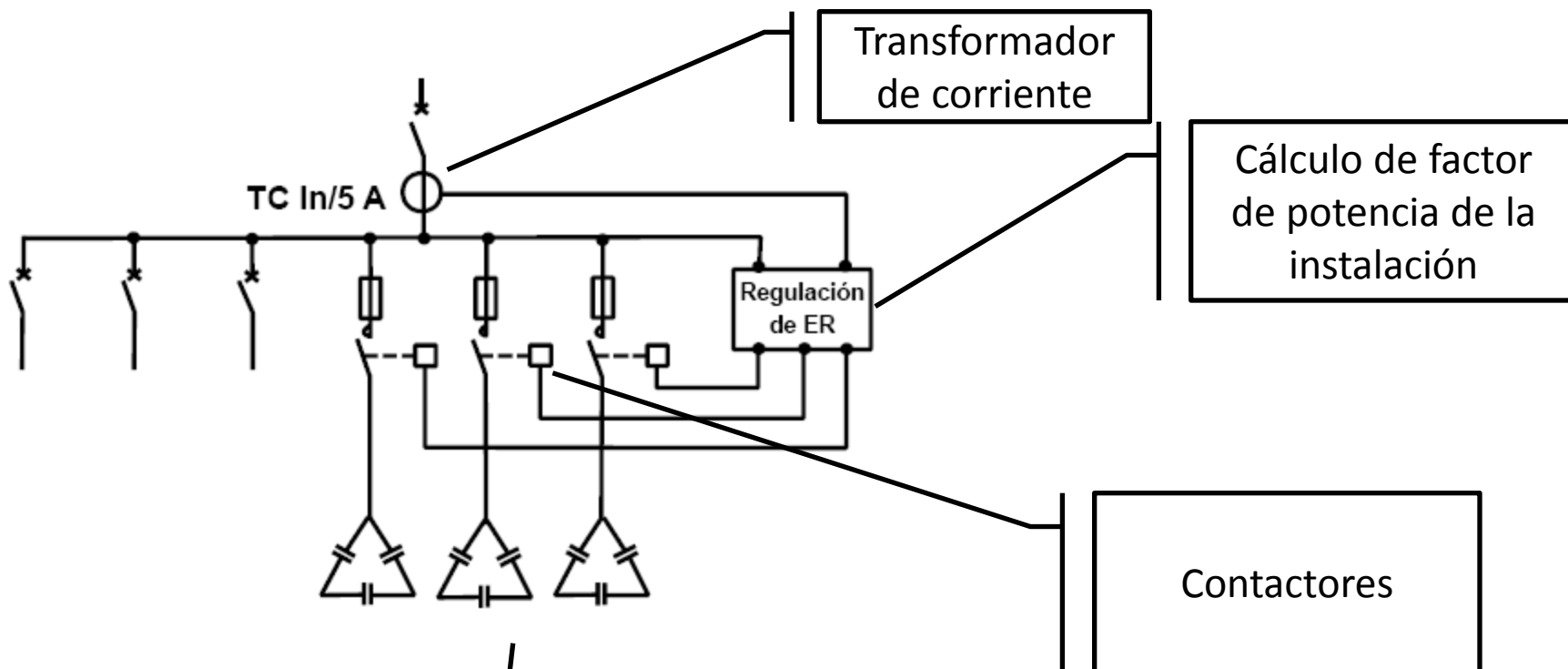
**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## CONDENSADORES VARIABLES



Baterías de

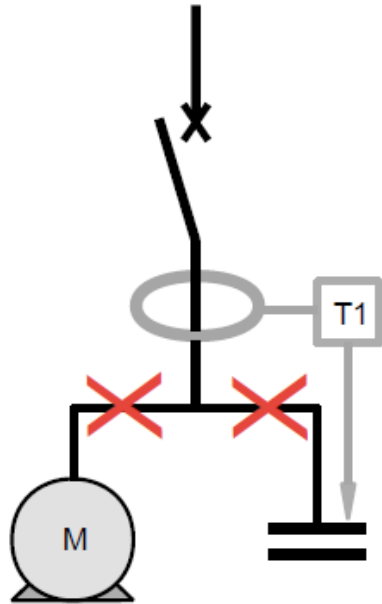
**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

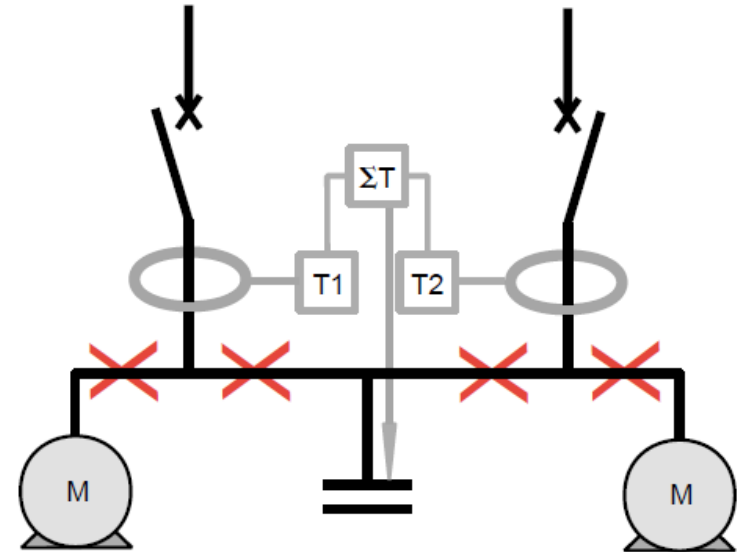
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## CONDENSADORES VARIABLES. Situación de los TI



Cargas alimentándose de un solo embarrado



Cargas alimentándose de varios embarrados

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

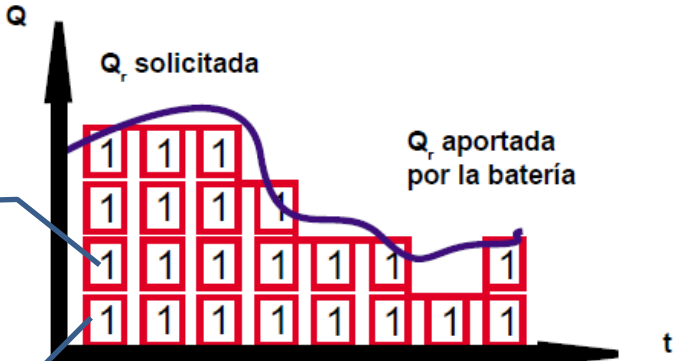
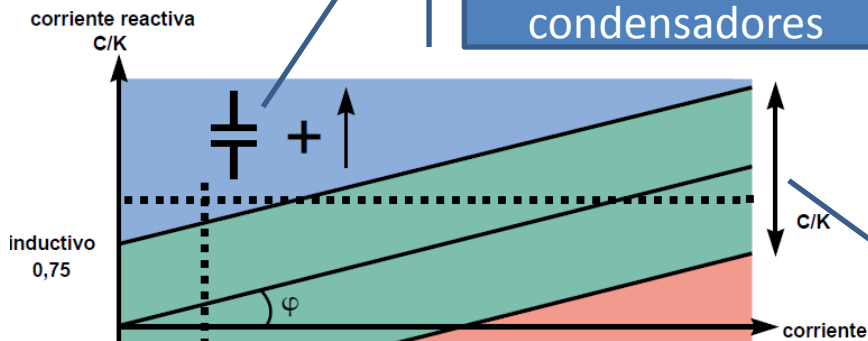
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# CONDENSADORES VARIABLES. Regulación con escalones

Múltiplos del escalón base

Escalón base

Introducción de un nuevo escalón de condensadores



Configuración 1.1.1.1



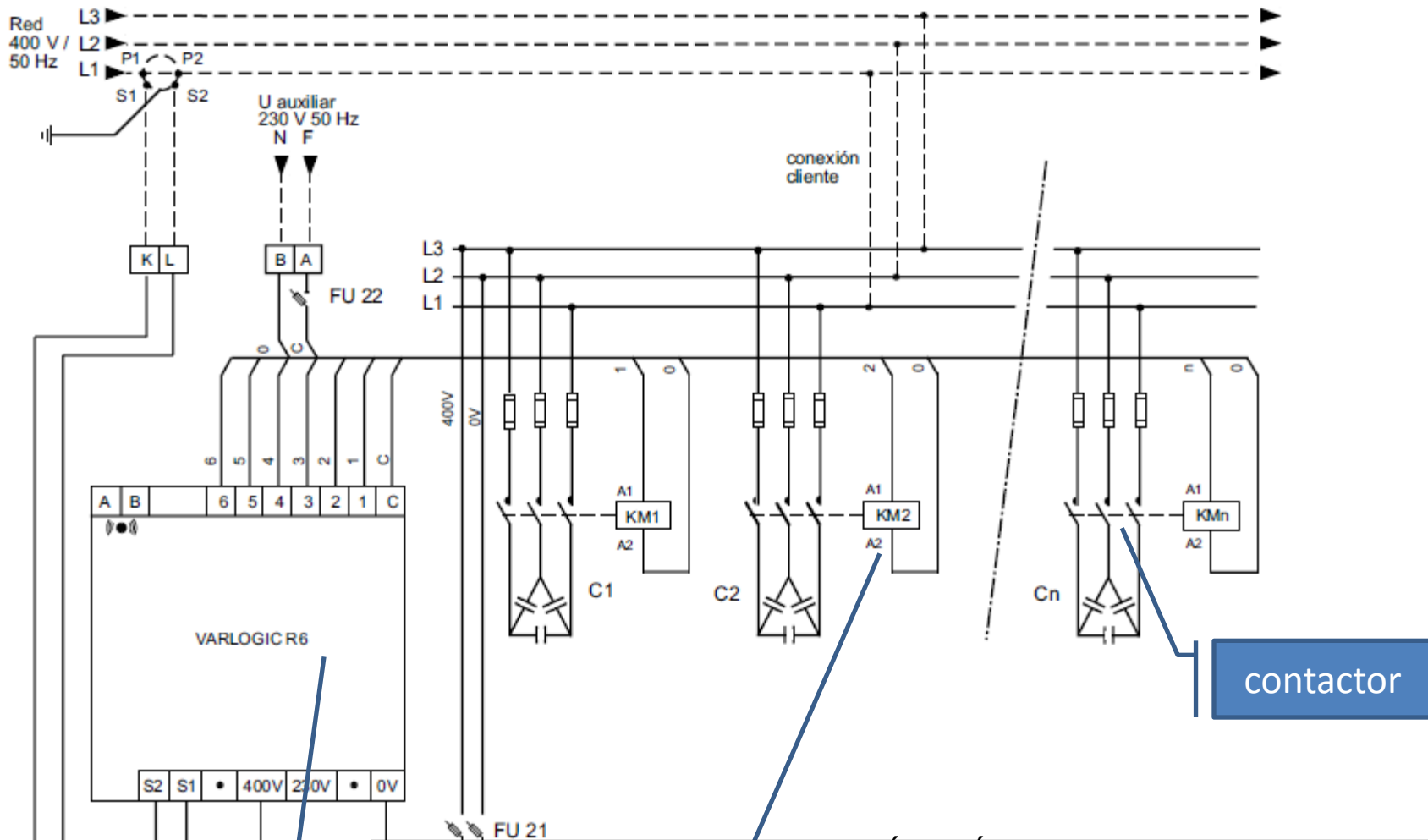
Configuración 1.2.2.2

En la regulación con escalones se deja una banda muerta para evitar conexiones – desconexiones de las baterías de condensadores

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
 ---  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# CONDENSADORES VARIABLES. Esquema de regulación



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reies

Cartagena99

COMPENSACIÓN DE REACTIVA

Condensadores  
Variables

Reactancias  
variables



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

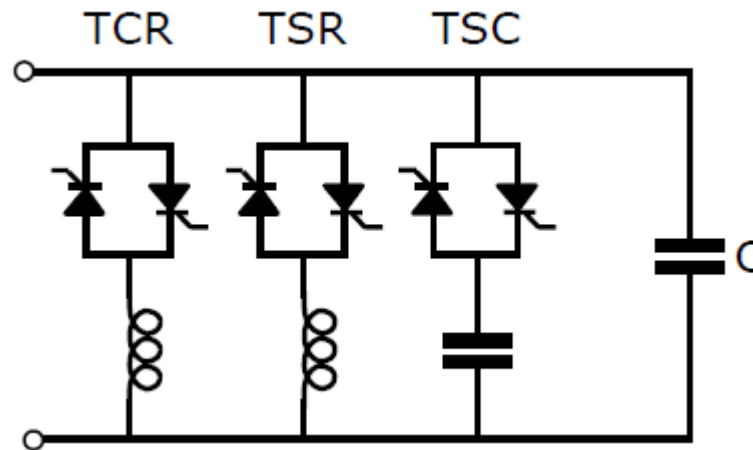
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# CONDENSADORES VARIABLES. Regulación continua

## SVC. Static Var Compensator

Está constituido por baterías de condensadores conmutados (TSC), bobinas conmutadas (TSR) o bobina controladas (TCR)



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

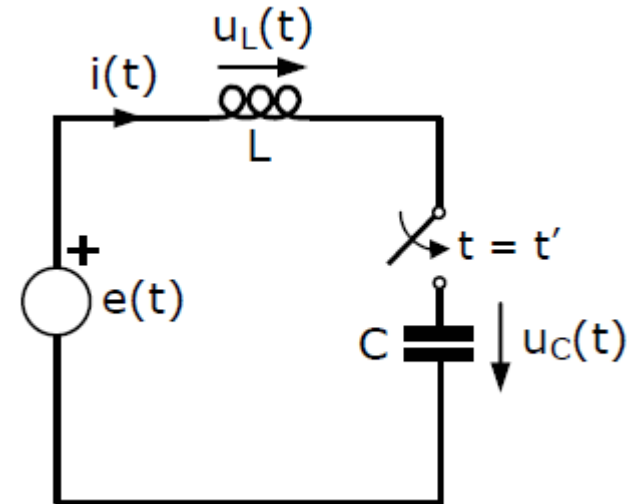
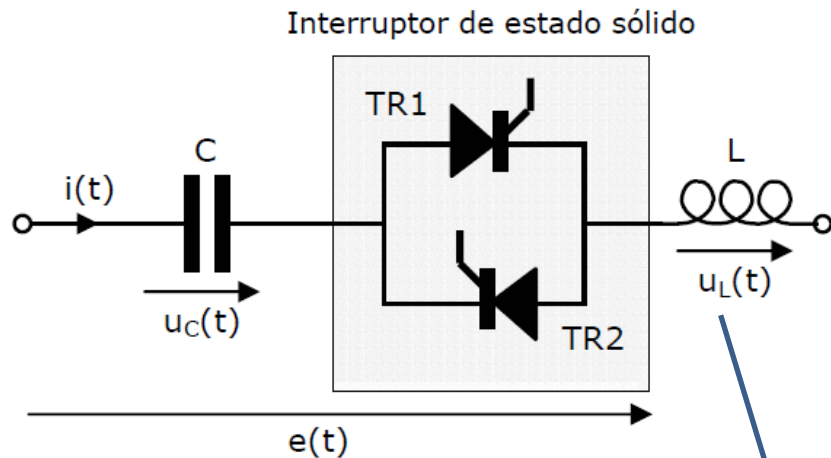
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Compensadores Estáticos de Potencia Reactiva (SVC). Camilo José Carrillo González, José Cidras Pídre. Vigo, 2003

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002, Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# CONDENSADORES VARIABLES. Regulación continua



Circuito equivalente

Controla la derivada de la corriente y protege los semiconductores

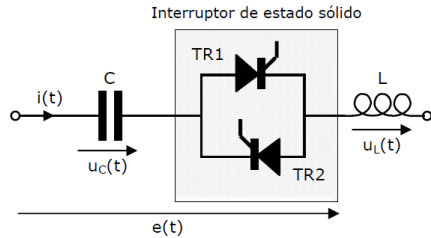
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

# CONDENSADORES VARIABLES. Regulación continua



$$u_a(t) = K_1 \cos \omega_0(t - t') + K_2 \sin \omega_0(t - t')$$

$$u_p(t) = \sqrt{2}U_c \cos \omega t$$

$$i(t) = i_a(t) + i_p(t)$$

$$i_a(t) = -\omega_0 C K_1 \sin \omega_0(t - t') + \omega_0 C K_2 \cos \omega_0(t - t')$$

$$i_p(t) = -\omega C \sqrt{2}U_c \sin \omega t$$

$$U_c = E \frac{1}{1 - \omega^2/\omega_0^2}$$

$$K_1 = U_0 - \sqrt{2}U_c \cos \theta$$

$$K_2 = \frac{\omega}{\omega_0} \sqrt{2}U_c \sin \theta$$

Ángulo de disparo tiristores



Para evitar sobrecorrientes en el transitorio de conexión se debe cumplir:

-Ángulo de disparo de los tiristores sea 0 o  $\pi$   $\theta = 0$  ó  $\pi$

-La tensión residual en el condensador sea igual al valor de pico de su tensión en régimen permanente

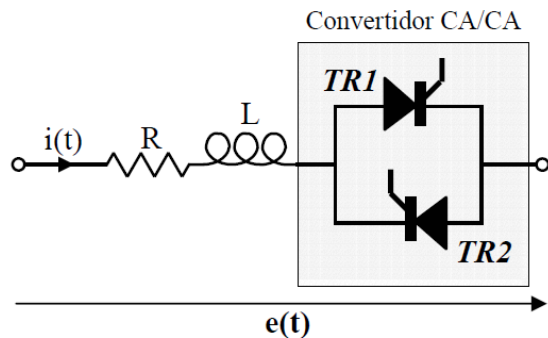
$$U_0 = \pm \sqrt{2}E \frac{1}{1 - \omega^2/\omega_0^2} \quad \omega_0 = 1/\sqrt{LC}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# CONDENSADORES VARIABLES. Regulación continua

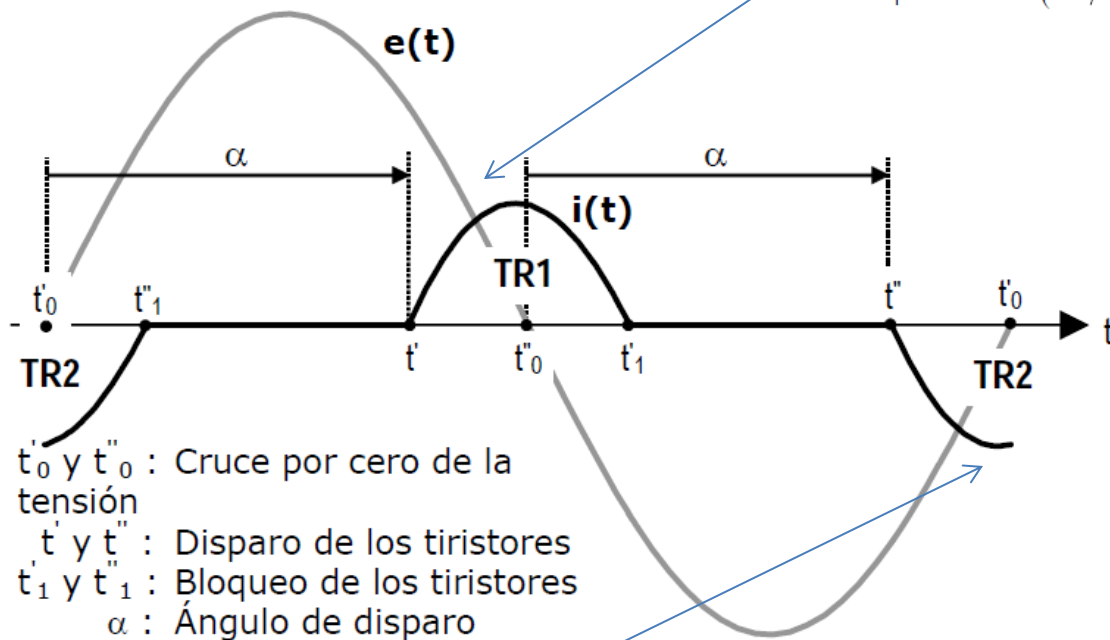


Límites del ángulo de disparo

$$\phi \leq \alpha \leq \pi$$

$$i(t) = K_1 e^{-a(t-t')} + \sqrt{2}I \text{sen}(\omega t - \phi)$$

$$\phi = \arctan(\omega L/R)$$



$$i(t) = K_2 e^{-a(t-t'')} + \sqrt{2}I \text{sen}(\omega t - \phi)$$

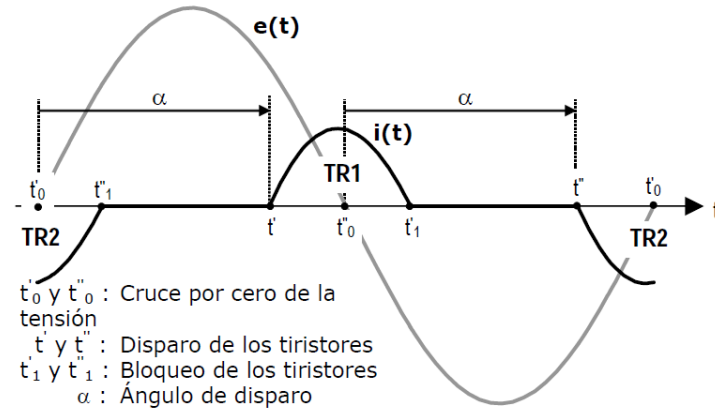
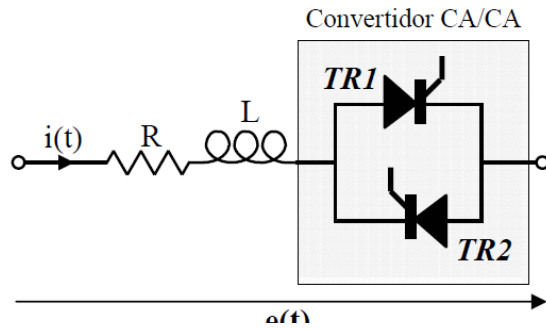
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

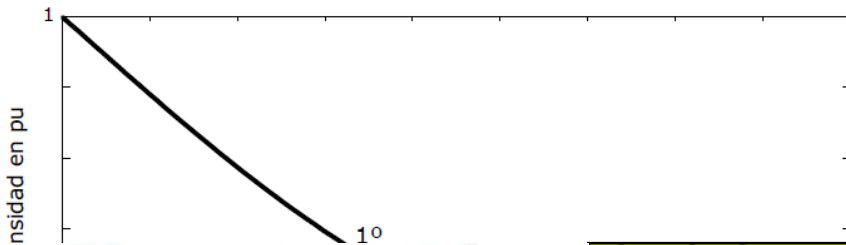
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# CONDENSADORES VARIABLES. Regulación continua. Análisis armónico



$$I_1 = \frac{2}{\pi} \frac{E}{\omega L} \left( \pi - \alpha - \frac{\sin(2\alpha - \pi)}{2} \right)$$

$$I_h = \frac{4E}{\pi \omega L} \left[ \frac{\sin(h+1)\alpha}{2(h+1)} + \frac{\sin(h-1)\alpha}{2(h-1)} - \cos \alpha \frac{\sinh \alpha}{h} \right]$$



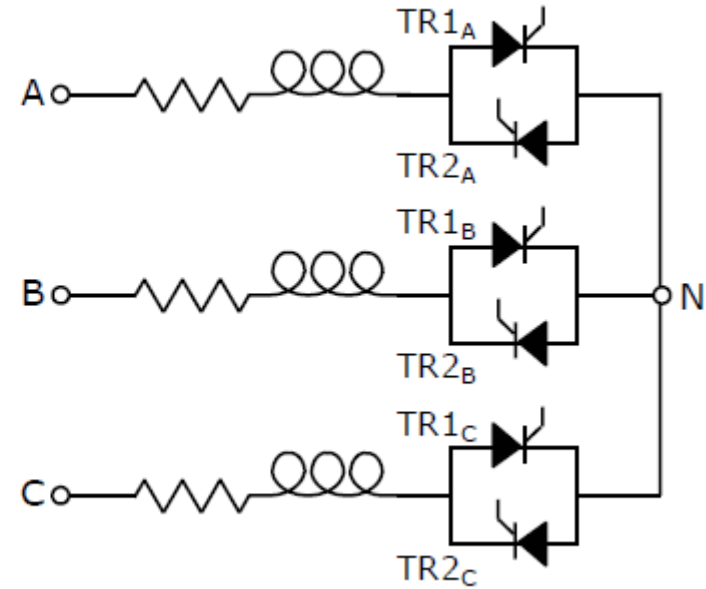
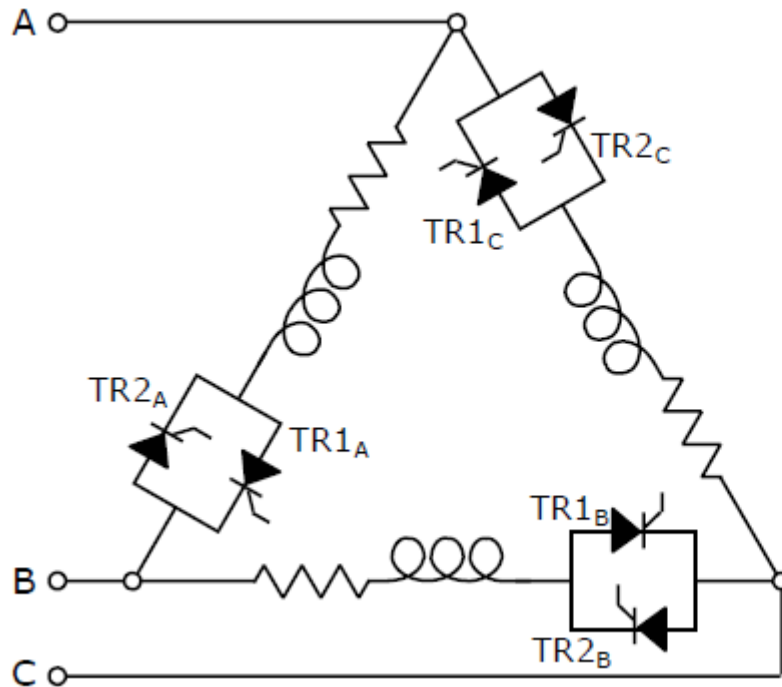
**Cartagena99**

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

# CONDENSADORES VARIABLES. Regulación continua



Límites de funcionamiento

$$\phi (\approx \pi/2) < \alpha < \pi$$

Límites de funcionamiento YN

$$\phi (\approx 90^\circ) < \alpha < 5\pi/6 (150^\circ)$$

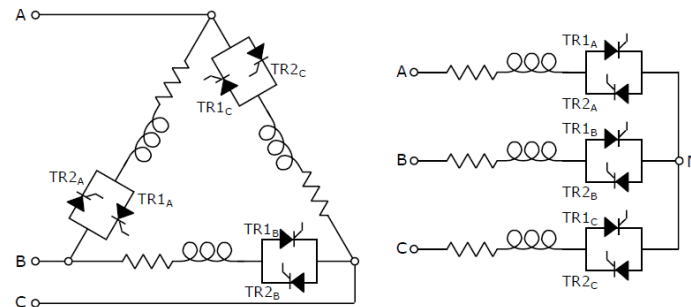
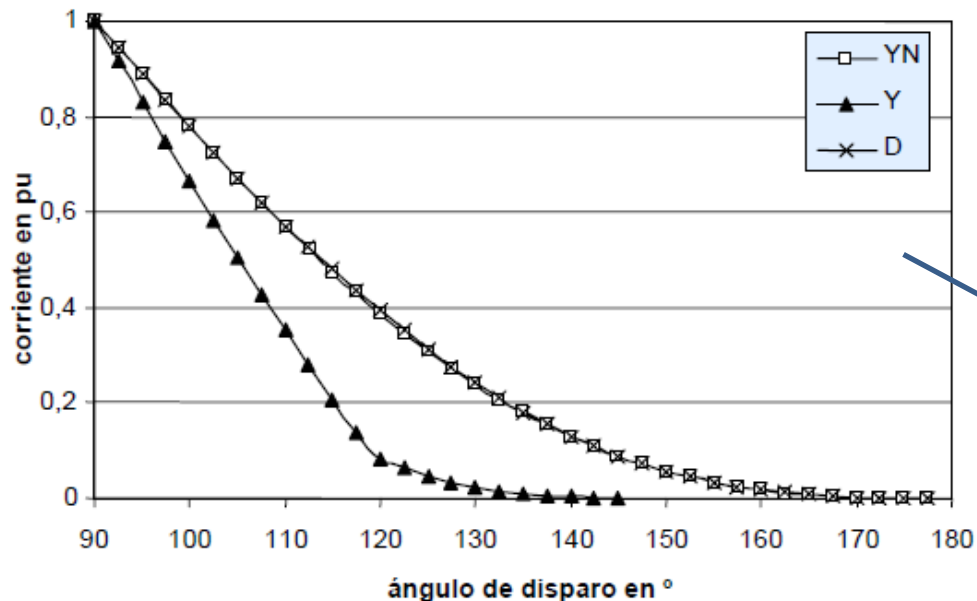
**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

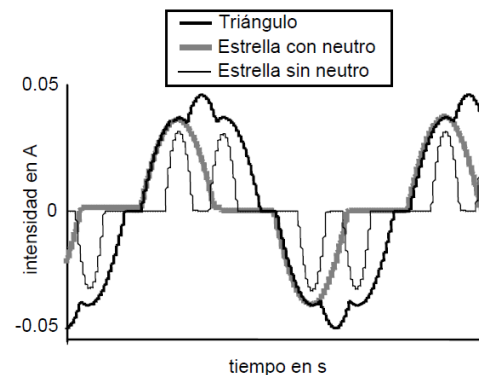
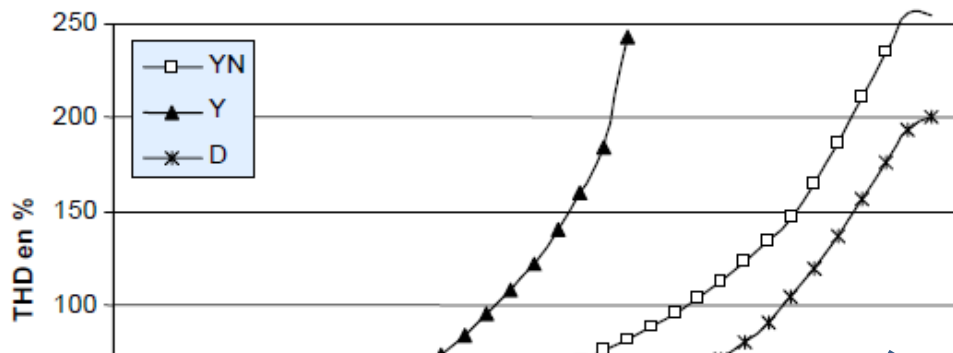
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# CONDENSADORES VARIABLES. Regulación continua



Evolución de la componente fundamental



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

ángulo de disparo en °

armónica

# CONDENSADORES VARIABLES. Regulación continua

$$I_1 = \frac{2}{\pi} \frac{E}{\omega L} \left( \pi - \alpha - \frac{\text{sen}(2\alpha - \pi)}{2} \right)$$

Inductancia ficticia

$$L_\alpha = \frac{\pi L}{2(\pi - \alpha) + \text{sen} 2\alpha}$$

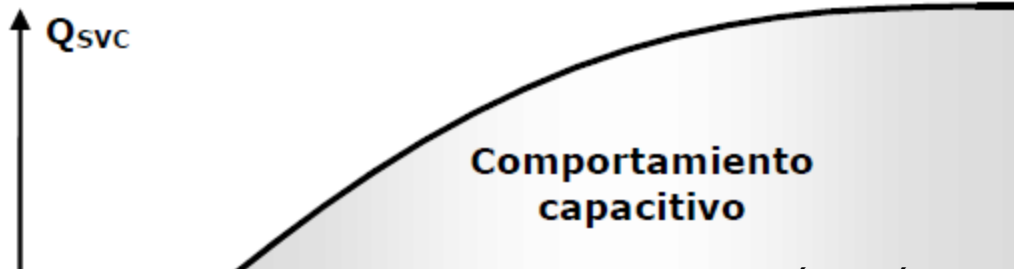
Potencia reactiva

$$Q_{L_\alpha} = E^2 / \omega L_\alpha \quad \text{ó} \quad Q_{L_\alpha} = B_\alpha E^2$$

Potencia reactiva SVC

$$Q_{SVC} = Q_C - Q_{L_\alpha}$$

$$B_{SVC} = \omega C - 1 / \omega L_\alpha$$



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

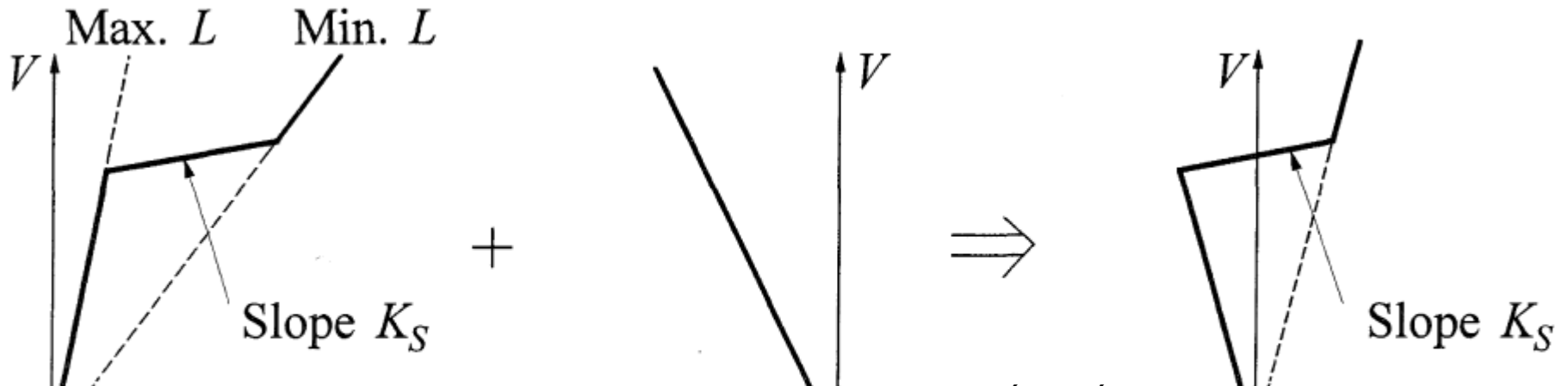
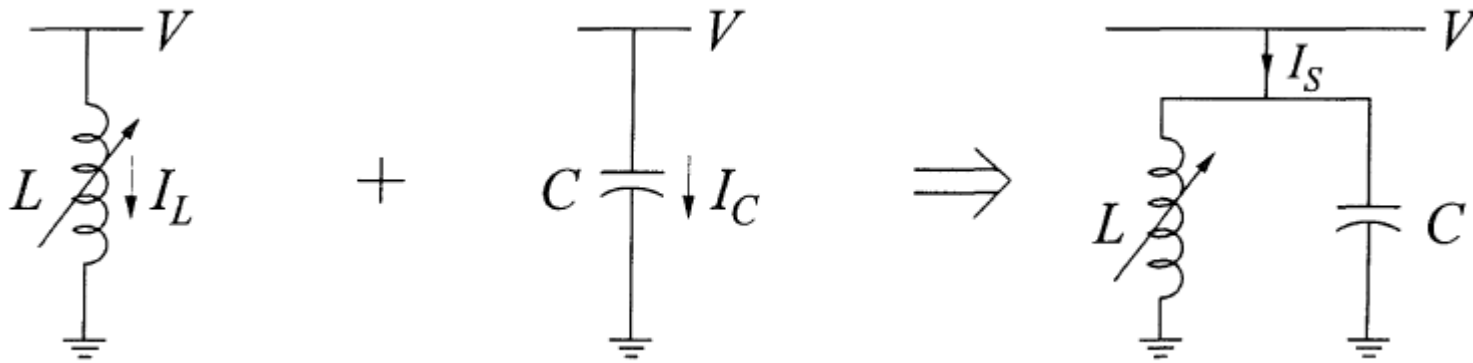
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

**Cartagena99**



# CONDENSADORES VARIABLES. Regulación continua



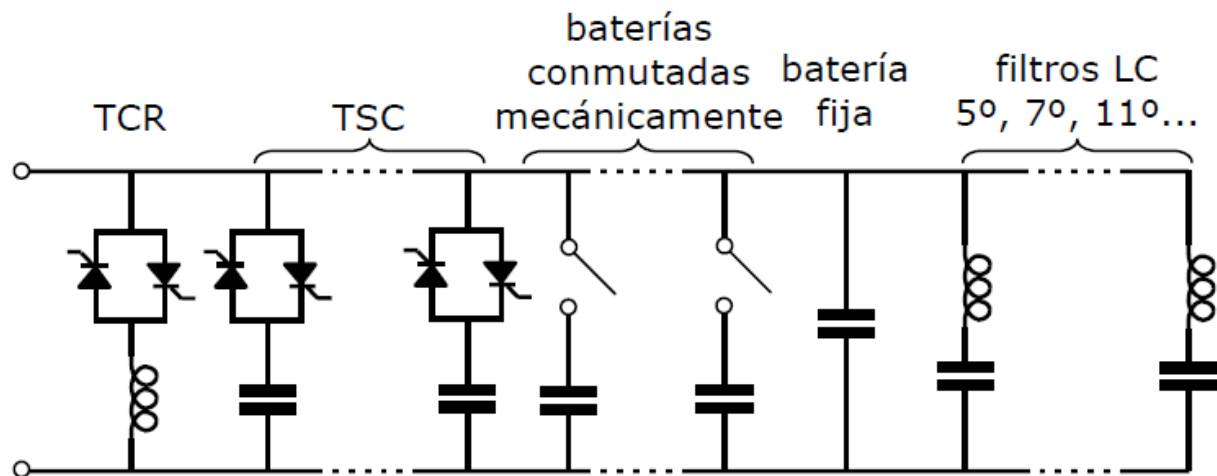
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

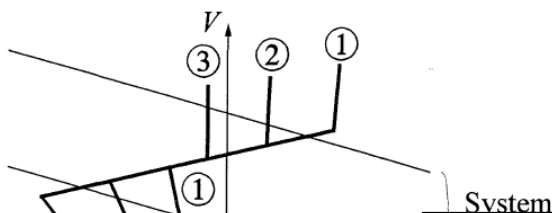
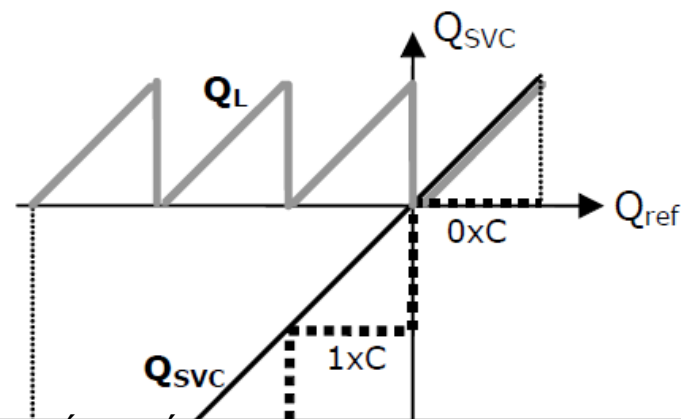
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

# CONDENSADORES VARIABLES. Regulación continua. Configuración



Los TCR y TSC permiten la regulación fina entre los escalones de las baterías de condensadores



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

## Bibliografía:

- C. Carrillo González , J. Cidrás Pidre, “compensadores estáticos de potencia Reactiva (SVC)”, 2003, <http://webs.uvigo.es/carrillo/publicaciones/SVC.pdf>
- T.J.E. Miller, “Reactive power control in electric systems”, ed. John Wiley & sons, 1982
- P. Kundur, “Power system stability and control”, McGraw Hill, 1994
- P. Ledesma, “Control de tensión”, Universidad Carlos III, 2008, OCW, <http://ocw.uc3m.es/ingenieria-electrica/operacion-y-control-de-sistemas-electricos>
- “La compensación de la energía reactiva”, Manual práctico Schneider

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue and white background with a subtle wave-like pattern. Below the text, there is a horizontal orange and yellow gradient bar.

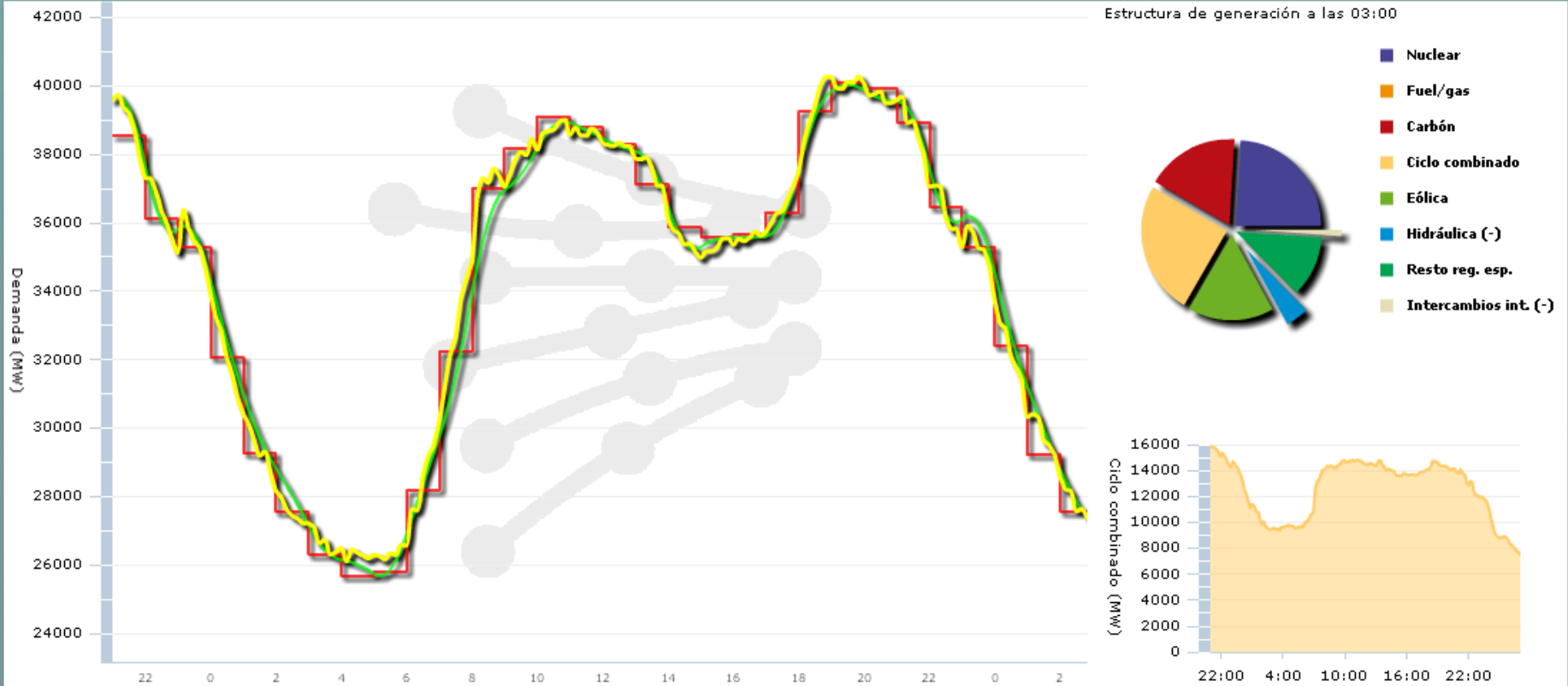
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# CONSUMO INVIERNO

Demanda de energía eléctrica en tiempo real y estructura de generación



Cartagena99

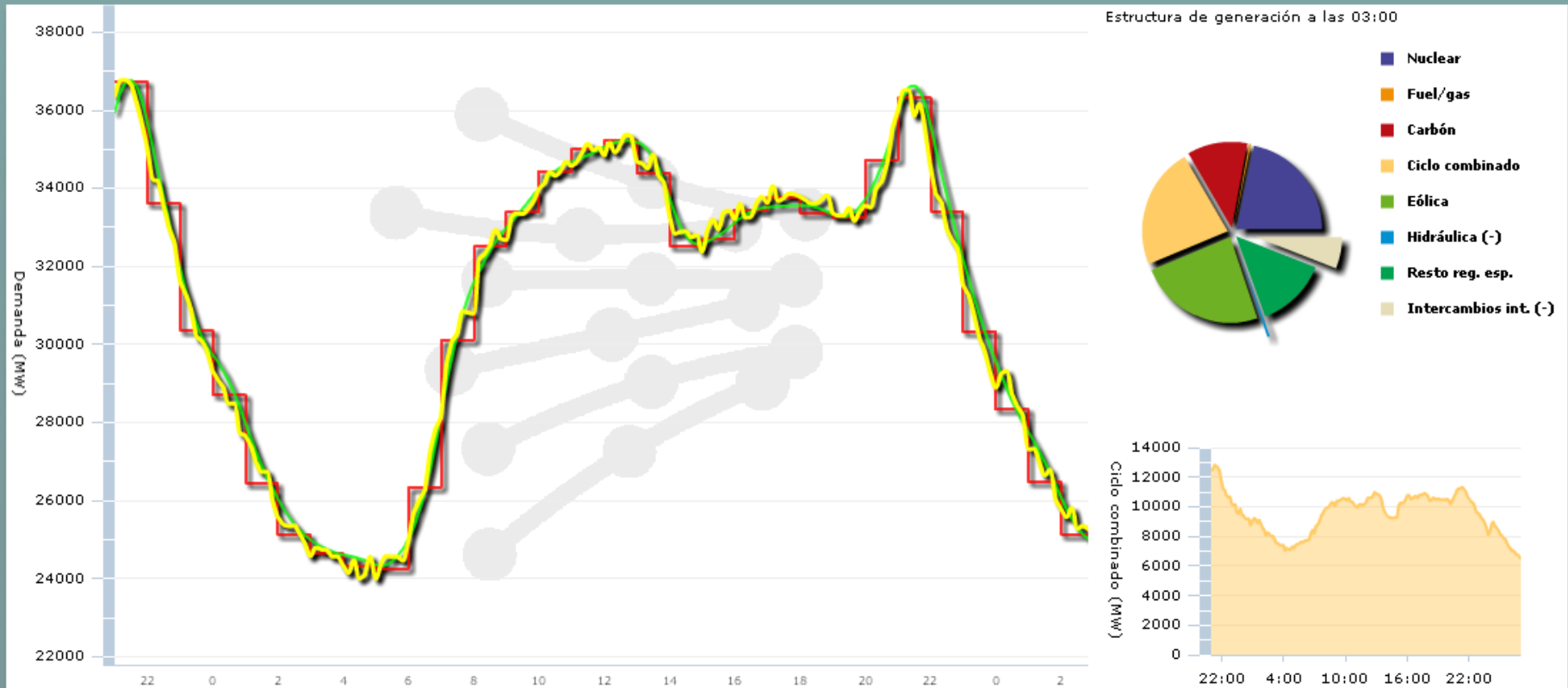
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# CONSUMO PRIMAVERA

Demanda de energía eléctrica en tiempo real y estructura de generación



Cartagena99

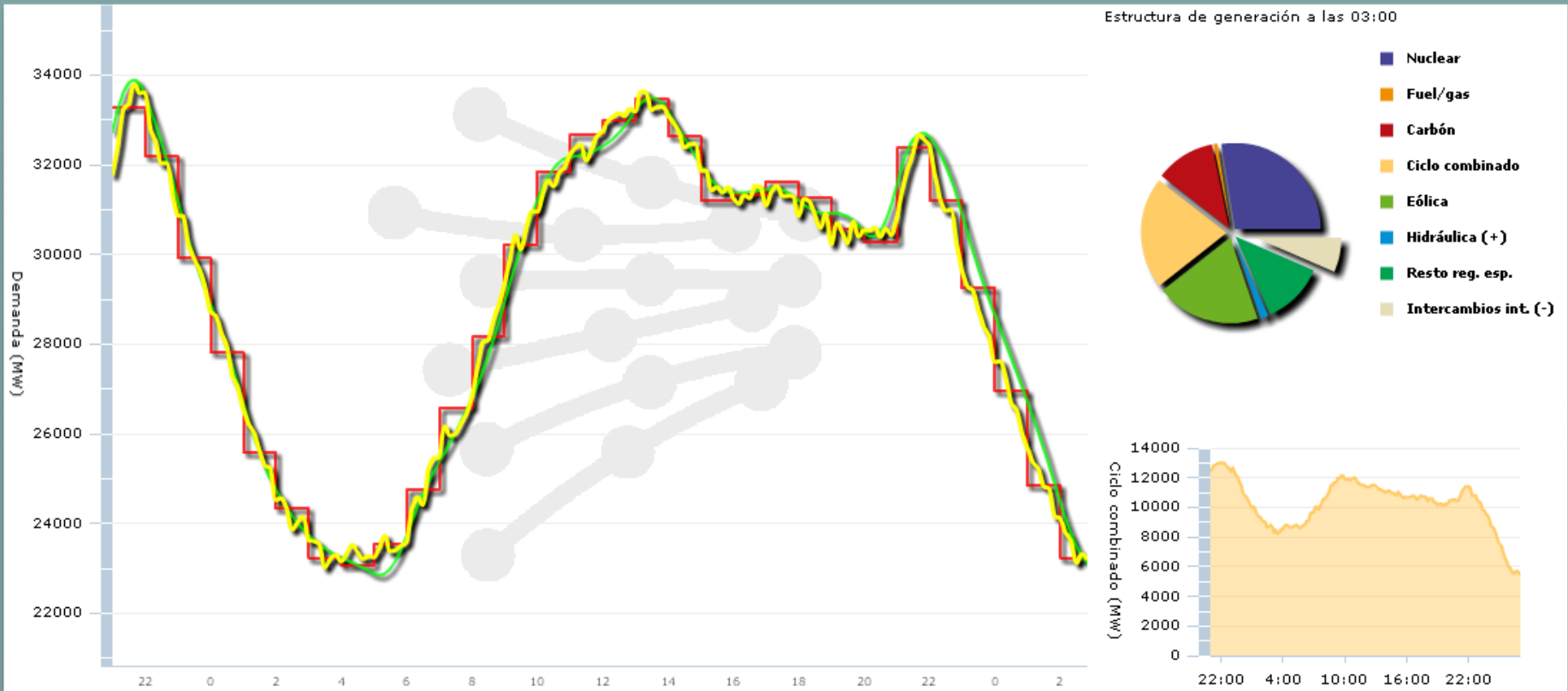
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# CONSUMO VERANO

## Demanda de energía eléctrica en tiempo real y estructura de generación



Cartagena99

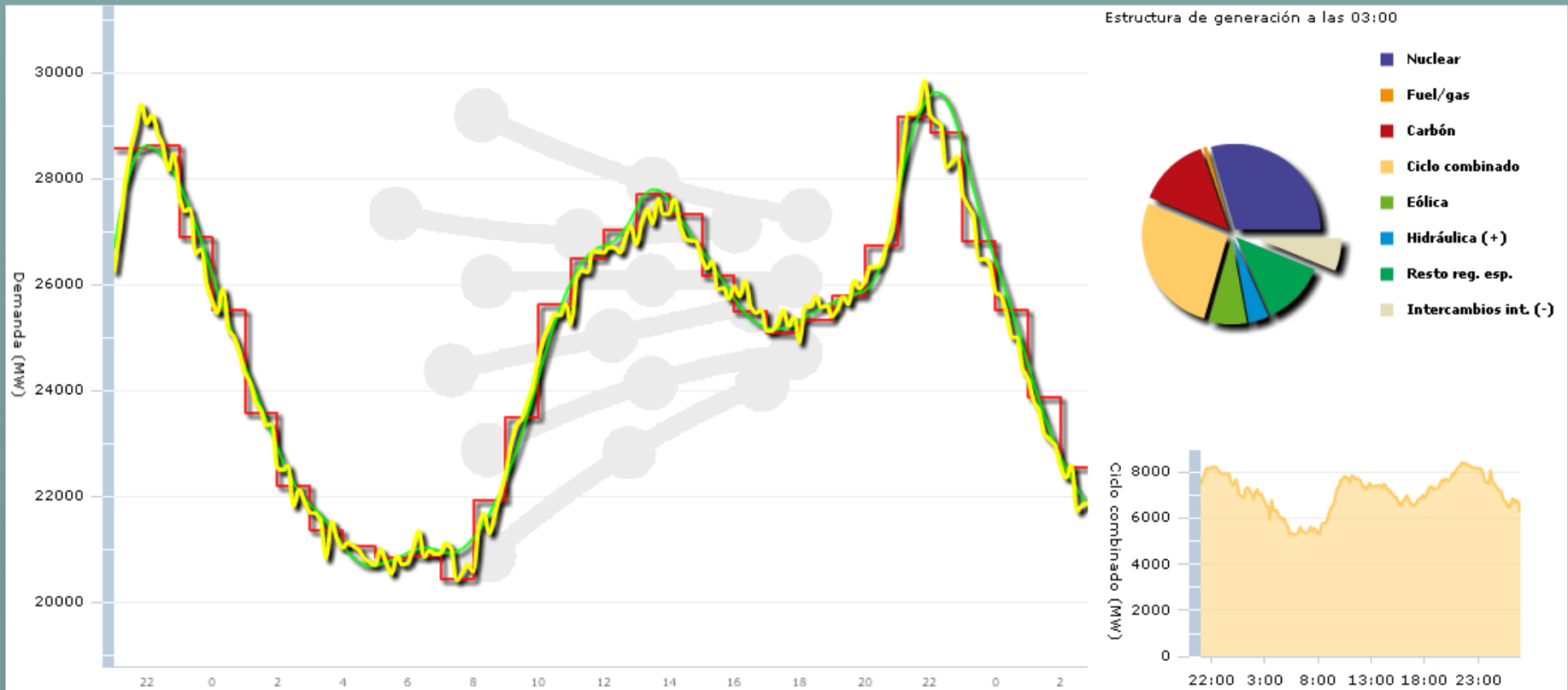
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# CONSUMO SABADO

Demanda de energía eléctrica en tiempo real y estructura de generación



Cartagena99

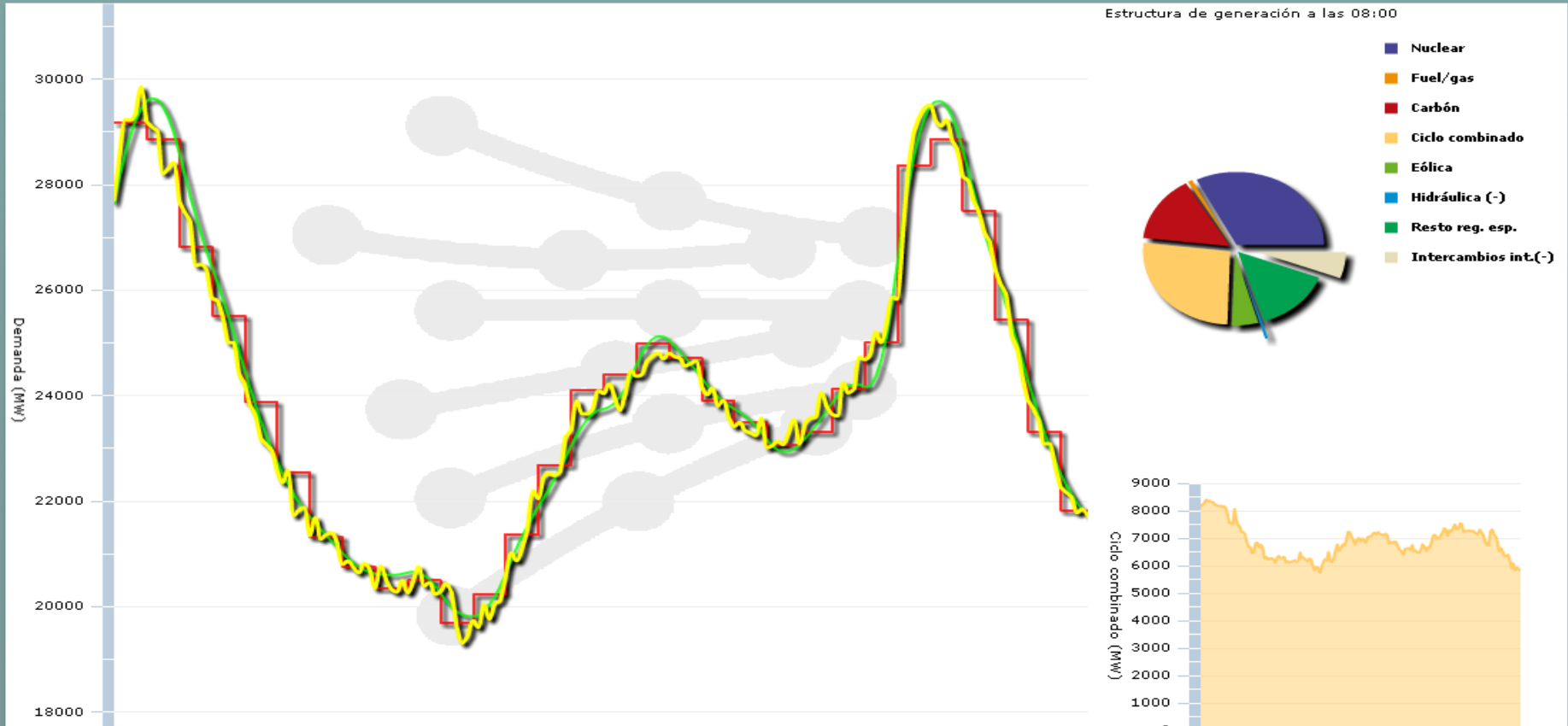
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# CONSUMO DOMINGO

Demanda de energía eléctrica en tiempo real y estructura de generación



**Cartagena99**

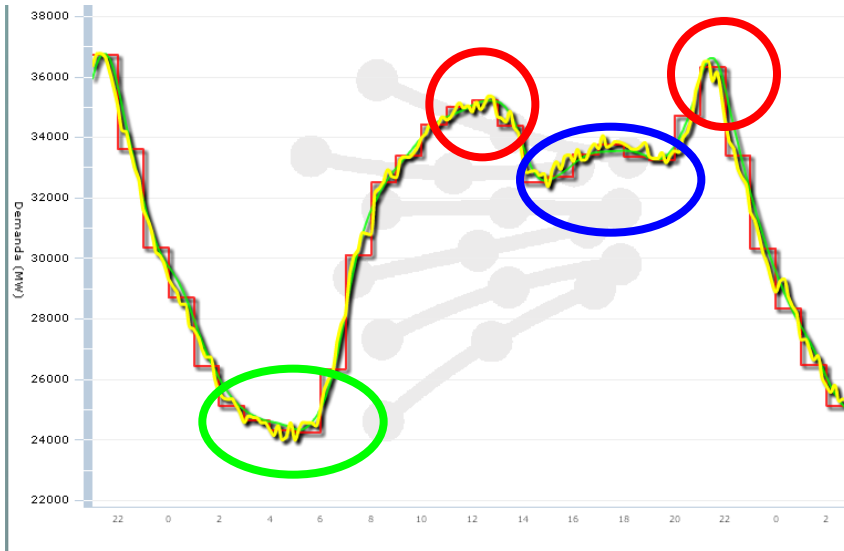
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

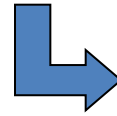


# DISCRIMINACIÓN HORARIA

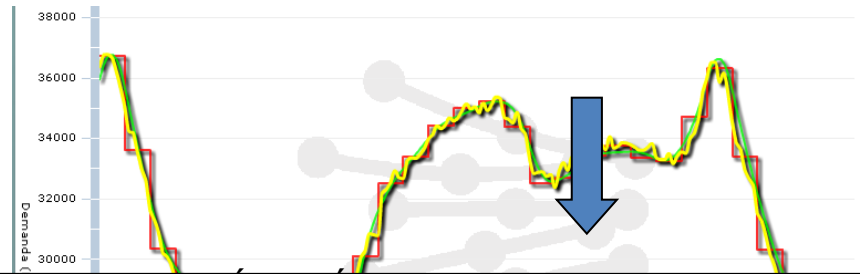


-  HORAS PUNTA
-  HORAS LLANO
-  HORAS VALLE

LO IDEAL PARA EL SISTEMA SERÍA  
APLANAR LA CURVA DE CARGA



PARA MEJORAR EL PERFIL DE LA  
CURVA DE CARGA, EL SISTEMA  
INCENTIVA QUE SE CONSUMA EN  
HORAS VALLE Y SE PUNTA EN EL



# Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Tarifas de acceso

### **Baja tensión (< 1 kV) :**

- 2.0A – 1 periodos tarifario
- 2.0DHA – 2 periodos tarifarios
- 3.0 A – 3 periodos tarifarios

### **Alta tensión ( $\geq 1$ kV) :**

- 3.1A 1 – 36 kV (3 periodos tarifarios)
- 6.1 1 – 36 kV (6 periodos tarifarios)
  
- 6.2 36 – 72.5 kV (6 periodos tarifarios)
- 6.3 72.5 – 145 kV (6 periodos tarifarios)
- 6.4  $\geq$  145 kV (6 periodos tarifario)

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue and white background with a subtle wave-like pattern.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# TARIFAS DE ACCESO BAJA TENSIÓN

- Tarifa 2.0A:

Tp: 19,708260 €/kW y año.

Te: 0,034957 €/kWh.

1. Tarifa 2.0.DHA:

Tp: 19,708260 €/kW y año.

	Período 1	Período 2
Te: €/kWh	0,043997	0,007177

Invierno		Verano	
Punta	Valle	Punta	Valle
12-22	0-12 22-24	13-23	0-13 23-24



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## TARIFAS DE ACCESO BAJA TENSIÓN

### 2. Tarifa 3.0A:

	Período tarifario 1	Período tarifario 2	Período tarifario 3
Tp: €/kW y año	21,240000	21,240000	21,240000
Te: €/kWh	0,046370	0,032431	0,012592

Zona	Invierno			Verano		
	Punta	Llano	Valle	Punta	Llano	Valle
1	18-22	8-18 22-24	0-8	11-15	8-11 15-24	0-8
2	18-22	8-18 22-24	0-8	18-22	8-18 22-24	0-8
3	18-22	8-18 22-24	0-8	11-15	8-11 15-24	0-8
4	19-23	0-1 9-19	1-9	11-15	9-11 15-24	1-9

Zona 1: Península.  
 Zona 2: Baleares.  
 Zona 3: Canarias.  
 Zona 4: Ceuta y Melilla.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# TARIFAS DE ACCESO ALTA TENSIÓN 3.1 A

## 1. Tarifa 3.1A:

	Período tarifario 1	Período tarifario 2	Período tarifario 3
Tp: €/kW y año	15,090975	9,306199	2,134018
Te: €/kWh	0,025591	0,022769	0,015201

Zona	Invierno			Verano		
	Punta	Llano	Valle	Punta	Llano	Valle
1	17-23	8-17 23-24	0-8	10-16	8-10 y 16-24	0-8
2	17-23	8-17 23-24	0-8	17-23	8-17 23-24	0-8
3	17-23	8-17 23-24	0-8	10-16	8-10 16-24	0-8

Zona	Invierno			Verano		
	Punta	Llano	Valle	Punta	Llano	Valle
4	18-24	0-1 9-18	1-9	10-16	9-10 19-24 0-1	1-9

Invierno		Verano	
Llano	Valle	Llano	Valle
18-24	0-18	18-24	0-18

Sábados, domingos y festivos

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



## TARIFAS DE ACCESO ALTA TENSIÓN (3.1 A)

### 2. Tarifa de alta tensión de 6 periodos tarifarios (6.):

*Términos de potencia €/KW y año*

Tarifa	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5	Período 6
6.1	10,092239	5,050488	3,696118	3,696118	3,696118	1,686408
6.2	8,691805	4,349664	3,183232	3,183232	3,183232	1,452396
6.3	8,162049	4,084557	2,989218	2,989218	2,989218	1,363874
6.4	7,581139	3,793852	2,776470	2,776470	2,776470	1,266805
6.5	7,581139	3,793852	2,776470	2,776470	2,776470	1,266805

*Términos de energía €/KWh*

Tarifa	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5	Período 6
6.1	0,035714	0,029635	0,016988	0,009645	0,006229	0,004290
6.2	0,011914	0,009886	0,005668	0,003217	0,002078	0,001431
6.3	0,009613	0,007977	0,004572	0,002595	0,001676	0,001155
6.4	0,007544	0,006258	0,003588	0,002037	0,001315	0,000906
6.5	0,007544	0,006258	0,003588	0,002037	0,001315	0,000906



**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

# TARIFAS DE ACCESO ALTA TENSIÓN (3.1 A). ITC 2794/2007

## Zona 1: Península:

Período tarifario	Tipo de día					
	Tipo A	Tipo A1	Tipo B	Tipo B1	Tipo C	Tipo D
1	De 10 a 13 h. De 18 a 21h	De 11a 19 h.	---	---	---	---
2	De 8 a 10 h. De 13 a 18h. De 21 a 24 h.	De 8 a 11 h. De 19 a 24 h.	---	---	---	---
3			De 9 a 15 h.	De 16 a 22 h.	---	---
4			De 8 a 9 h. De 15 a 24 h.	De 8 a 16 h. De 22 a 24 h.	---	---
5			---	---	De 8 a 24 h.	---
6	De 0 a 8	De 0 a 8	De 0 a 8	De 0 a 8	De 0 a 8	De 0 a 24

## Zonas 2 y 3: Baleares y Canarias:

Periodo tarifario	Tipo de día					
	Tipo A	Tipo A1	Tipo B	Tipo B1	Tipo C	Tipo D
1	De 11 a 14 h. De 18 a 21h	De 11a 19 h.	---	---	---	---
2	De 8 a 11 h. De 14 a 18h.	De 8 a 11 h. De 19 a 24 h.	---	---	---	---



**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

## COSTE DEL CONSUMO DE REACTIVA, PARA TARIFAS (R.D. 1634/2006)

– Para  $1 \geq \cos \varphi > 0,95$ :

$$Kr(\%) = \frac{37,026}{\cos^2 \varphi} - 41,026$$

– Para  $0,95 \geq \cos \varphi \geq 0,90$

$$Kr(\%) = 0$$

– Para  $\cos \varphi < 0,90$

$$Kr(\%) = \frac{29,16}{\cos^2 \varphi} - 36, \text{ con un máximo de } 50,7\% \text{ de recargo.}$$

Cos $\varphi$	Recargo %	Descuento %
1,00	–	4,0
0,97	–	1,7
0,95	–	0,0
0,90	0,0	0,0
0,85	4,4	–
0,80	9,6	–
0,75	15,8	–
0,70	23,5	–
0,65	33,0	–
0,60	45,0	–
0,58	50,7	–

## COSTE DEL CONSUMO DE REACTIVA, PARA TARIFAS DE ACCESO



Cos $\Phi$	Euro/kVArh
<b>CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE</b> <b>LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70</b> - - - <b>ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS</b> <b>CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70</b>	